

SANDIKLI - ÇEVRESİ LİSE VE DENGİ OKUL ÖĞRENCİLERİNİN ISI VE SICAKLIK İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ

Y. KARAKUYU, M. UZUNKAVAK, H.S. TORTOP, N.Ç. BEZİR, N.
ÖZEK*

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü,
32260 Isparta, TÜRKİYE

ÖZET

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Bazı öğrenciler günlük konuşmalarında ısı ve sıcaklık terimlerini birbirlerinin yerine kullanmaktadırlar. Birçok araştırma, liseden sonra üniversitede bile ısı ve sıcaklık kavram yanlışlarının giderilemediğini göstermiştir. Bundan dolayı bu şekildeki kavram yanlışlarını giderebilmek için, sadece ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin değil akademisyenlerin de büyük bir çaba sarf etmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Afyonkarahisar iline bağlı Sandıklı ve Hocalar ilçelerindeki çeşitli liselerdeki öğrencilerin ısı-sıcaklık kavramlarının nasıl birbirinin yerine kullanıldıklarını belirlemek ve ısı-sıcaklık konularındaki algılama hatalarını analiz etmektir. Çalışma, tarama modelinde olup, materyal olarak tarafımızdan geliştirilen Kavram Yanılgı Belirleme Testi kullanılmıştır. Test çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmuştur. Örneklem olarak, değişik liselerde öğrenim gören toplam 215 öğrenci seçilmiştir. Verilerin analizinde MS Excel programından yararlanılmıştır. Yapılan çalışmada, lise farklılığı da göz önüne alınmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerde, ısı ve sıcaklığın doğası, ısının bileşimi, ısının hareketi, ısının etkileri, ısı ve madde, sıcaklığın tanımı, sıcaklığın değişimi gibi konularda kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram Yanılgıları, Fizik Eğitimi, Isı ve Sıcaklık

IDENTIFICATION OF MISCONCEPTIONS ABOUT HEAT AND TEMPERATURE AT HIGH SCHOOL STUDENTS IN SANDIKLI REGION

ABSTRACT

It has been seen that the students have misconceptions about heat and temperature. Some students use temperature term instead of heat term in their daily speeches. It was determined in many researches that misconceptions about heat and temperature have not been overcome even in university education after high school. Therefore, to be able to overcome this kind of misconceptions, not only the teachers in primary and secondary schools but university staffs must show an afford about these misconceptions. The aim of this study is to show how the students attending to different high schools in Sandıklı and Hocalar which are counties of Afyonkarahisar use the heat and temperature instead of each other and to analysis their faults in perceiving the two words. The aim of this study is to show how the students attending to different high schools in Afyonkarahisar use the heat and temperature instead of each other and to analys their faulties in perceiving the two words. Searching model has been used in this study. For this purpose, a Misconceptions Determination Test (MCDT) was applied to totally 215 students which are from different high schools. The test has been 25 questions. MS Excel program has been used to analyse data. In this study diversity in high schools has been taken into account. At the result of this study, students have misconceptions about; nature of heat and temperature, composition of heat, movements of heat, effects of heat, heat and matter, description of temperature, change of temperature.

Key words: Misconceptions, Physics Education, Heat and Temperature

1. GİRİŞ

Kavram yanılgıları, kavram maskesi giymiştir, ancak maskenin arkasındaki kavram değil kavram görünümündeki yanılgıdır. Kavram yanılgıları, aynı olay ile ilgili gerçek kavramları gölgeler ve bulanıklaştırır, bu nedenle oldukça tehlikelidir. Bir konuda hiç bir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir (Yağbasan, 2006). Öğrencilerin önceden sahip olduğu ilk bilgi ya da kavramlar, bilimsel bilgi olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman “hatalı” ya da “yanlış”

olarak nitelendirilmiştir (Yılmaz,1998). Kavram yanlışları kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır. Başka bir tanıma göre, bir kişinin kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade edilebilir (Stepans, 1996).

Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu, 2001). Yanlış kavramlar ya da kavram yanlışları, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanabilir (Yürük vd, 2000).

Örgün eğitim sürecinde de kavram yanlışlarının oluşması söz konusudur. Örneğin okulda verilen bilimsel kavramların öğrenciler tarafından hatalı olarak öğrenilmesi ya da öğretmenler tarafından hatalı öğretilmesi ile kavram yanlışları ortaya çıkabilir. Ayrıca öğrenciler, bir konuyu ilk defa öğrenirken kendi ön bilgilerini kullanmada yetersiz kalmışlardır. Öğrenme süresince zihinlerinde kavramsal değişimi sağlarken başarısız oldukları ve kavramları öğrenirken anlam bütünlüğü kuramadıkları için kavram yanlışları oluşmuştur (Koray ve Bal, 2002). Öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir fakat öğrenci yaptıklarının bilimsel geçerliliği olmadığını bilmeyebilir. İşte bu durumda öğrencide kavram yanlışlarının gelişmesi söz konusudur (Baki, 1999).

Fen eğitiminde yanlış kavramlar terimi öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında bilimsel tanımlarla tutarlı olmayan fikirlere sahip olduklarını ifade etmektedir (Marioni, 1989; Riche, 2000). Bu gibi ön kavramlar genelde bilimsel görüşlerden farklı olup öğrencilerin fen öğrenmelerini engelleyebilmektedir (Helm ve Novak, 1983). Bazı öğrencilerin yanlış kavramlarını değiştirmek oldukça zordur. Bu öğrenciler kapsamlı bir eğitime tabi tutulduktan sonra bile kendi yanlış kavramları doğrultusunda yanıtlar vermeyi sürdürdükleri görülmektedir (Anderson ve Smith, 1987). Öğrenciler,

sahip oldukları kavram yanlışlarından genellikle habersizdirler. Çoğunluğu itibarıyla öğrenciler yanlış kavramları, doğrusunu bilmedikleri için kullanıyorlar. Öğrencilerin bilimsel kavramları anlaması, onların geliştirdikleri kavram yanlışlarının sebepleri ve giderilmesi, araştırmacıların önem verdiği konular arasındadır. Kavram yanlışlarının sebeplerini saptamak ve yanlışları gidermeye çalışmak, kavram yanlışlarını belirlemekten daha zaman alıcı ve zor bir süreçtir. Özellikle, öğrencilerin yanlışların üstesinden gelmelerini sağlamak oldukça güçtür. Geleneksel öğretim yöntemi ile sürdürülen öğretimin, öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını ortadan kaldırmada ve anlamlı öğrenmeyi sağlamada yetersiz olduğu yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır (Erickson, 1980; Clough ve Driver 1985; Kesidou ve Duit, 1993; Lewis ve Linn, 1994; Harrison vd., 1999).

Öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek için hemen hemen her konuda kavramsal testler geliştirilmiştir. Ayrıca tartışma ortamı yaratarak ve öğrencilerle görüşme yoluyla kavram yanlışlarının tespitine yönelik çalışmalar da bulunmaktadır. Öğretmen öğrencilerdeki kavram yanlışlarını tespit etmek istediğinde, bu testleri ve araştırmaları kullanmadan bile, sadece öğrenciyi dinleyerek de bu kavram yanlışlarının bir çoğunu belirleyebilir (Yağbasan, 2006).

Son zamanlarda fen ve fizik eğitiminde en çok yapılan çalışmaların başında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının araştırılması gelmektedir. Kesidou ve Duit (1993), yaptıkları bir çalışmada termodinamiğin ikinci yasası ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla 34 tane Lise 1. sınıf (15–16 yaş) öğrencisiyle görüşme yapmışlardır. Yapılan görüşme sonucunda, öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını ayırt etmede güçlük çektiklerini, bazılarının, birbirleriyle temas halinde farklı sıcaklıktaki iki cismin başlangıç sıcaklıklarının toplamının etkileşim sonucundaki sıcaklıkların toplamına eşit olacağına inandıklarını ifade etmişlerdir. Ayas ve Coştu (2001), lise 1 seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin “buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama” kavramlarını anlama seviyelerini tespit etmek amacıyla 107 öğrenciye bir test uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin kaynama esnasında sıcaklığın artacağına inandıklarını, yoğunlaşma ve kaynama kavramını su ile sınırladıklarını, diğer sıvılarda ve alkollerde bu olayların meydana gelmeyeceğini düşündüklerini saptamışlardır. Bunun için öğretmenlere, öğrencilere konuları anlatırken konularla ilgili güncel hayattan örnekler vererek (örnek olay yöntemi ile) ve kavram yanlışları önceden tespit edilip, anlatılmasını önermektedirler. Bu gibi birçok çalışmanın yapılmasının amaçları; öğrenci başarısızlığında kavram yanlışlarının rolü, öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlarının

farkında olmaması, etkili bir fizik dersinin yapılabilmesi için yapılacak etkinliklerde kavram yanlışlarının bulunmamasına dikkat edilmesi ve bu kavram yanlışlarının belirlenmesinin gerekliliği gibi nedenler sayılabilir. Bir çok araştırmanın odağı haline gelen kavram yanlışlarını bilmek ve bu bilinçle ders işlemek öğretmenler için de oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı fizik dersinde yer alan Isı ve Sıcaklık konusu ile ilgili öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının belirlenmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

Afyonkarahisar iline bağlı Sandıklı ve Hocalar ilçelerindeki çeşitli liselerdeki öğrencilerin ısı-sıcaklık kavramlarının nasıl birbirinin yerine kullanıldıklarını belirlemek ve ısı-sıcaklık konularındaki algılama hatalarını analiz etmek için Kavram Yanılgı Belirleme Testi (KYBT) uygulanmıştır. Bu amaçla Sandıklı Anadolu Lisesi'nden 53, Sandıklı Lisesi'nden 67, Sandıklı İmam Hatip Lisesi'nden 26, ve Sandıklı Anadolu İmam Hatip Lisesi'nden 12 öğrencinin yanı sıra, yine Afyonkarahisar iline bağlı Hocalar ilçesinde bulunan Hocalar Çok Programlı Lisesi'nden 57 öğrenci olmak üzere, toplam 215 Lise 1. sınıf öğrencisine Kavram Yanılgı Belirleme Testi (KYBT) uygulanmıştır. Isı ve Sıcaklık konusu Lise 1 müfredatında olduğu için test Lise 1. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Seçilen okullardaki fizik ders programları birbirleriyle paralellik teşkil etmektedir. Lise 1 müfredatında Isı ve sıcaklık diye bir ünite olmadığı için sorular seçilirken Madde ve ısı ünitesine göre bazı sorular maddeyle ilgilidir. Test 2004 yılında I. öğretim yılı sonuna doğru Ocak ayında uygulanmıştır. Çünkü bütün okullarda Madde ve ısı konuların işlenmiş olması için bu zaman seçilmiştir. İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerinden alınan izin gereği uygulama bütün okullarda bir hafta içerisinde bitirilmiştir. Öğrencilere soruları cevaplandırmaları için, bir ders saati yaklaşık 45 dakika süre verilmiştir. Test çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmuştur. Bu okullar ve derslere giren öğretmenler farklı olduğu için, soruların objektif olması açısından çoğunlukla daha önceki yıllarda üniversite giriş sınavlarında sorulmuş sorular seçilmiştir. Yanlış kavramlar öğrencilere verilen testlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak belirlendi ve bu kavram yanlışlarının üstesinden gelmek için ne gibi yöntemlerin kullanılması gerektiği tartışıldı. Gruplardan toplanan Anket formları MS Excel programı yardımıyla değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Testte yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri “yanlış” cevaplar kavram yanlışlarını tespit ederken “doğru” cevaplardan daha bilgi verici olmuştur.

Kavram yanlışları açısından dikkati çeken sorularla ilgili doğru seçenek ve yanlış seçeneklere yapılan işaretleme sayıları ve yüzdeleri Çizelge 1'de görülmektedir. Soruların tamamı Isı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışları tezinde bulunmaktadır (Karakuyu Y., 2006).

Tablo 1. Kavram yanlışları açısından Doğru şıklar ve % 20'den fazla işaretlenen yanlış seçeneklerin bulunduğu soruları cevaplayan öğrencilerin sayısı ve yüzde oranları

Soru No	Seçenek	Yüzdesi	Sayı
1	D*	25,11	54
1	E	25,58	55
2	B	20,47	44
2	C	47,91	103
2	E	20,47	44
3	A*	47,44	102
3	B	27,44	59
4	A	46,05	99
4	C*	11,16	24
4	D	26,98	58
5	D*	24,19	52
5	E	49,77	107
6	B*	37,21	80
6	D	25,12	54
7	C	22,33	48
7	D	34,88	75
7	E*	21,86	47
8	D*	20	43
8	E	33,02	71
9	A*	15,35	33
9	C	25,12	54
9	D	28,84	62
10	D*	21,86	47
10	E	31,63	68

(*) doğru seçenek

Kavram Yanılgı Belirleme Testi (KYBT): Sadece kavram yanlışları açısından dikkati çeken bazı sorular ele alınmıştır.

Soru 1. Normal şartlarda, naftalinin erime noktası 79°C 'dir. Katı naftalin doğrudan buharlaşabilir. Naftalin buharının özkütlesi $0,96$ ve havanınki $0,0013\text{ gr/cm}^3$ 'dür. Buna göre, giyecekleri güveden korumak için naftalin parçacıklarını dolabın neresine koymak en uygun davranış olur? Neden?

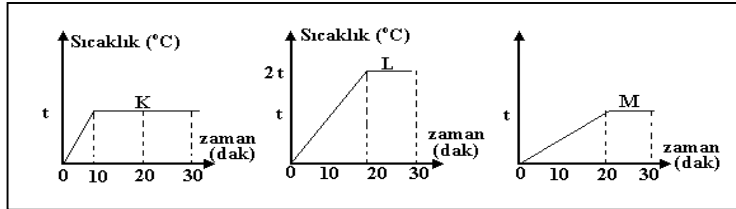
A) Naftalin buharının dolabın en üstüne kadar kolayca yayılması için en alta (%18,6)

- B) Sıvılaştan naftalinin giyeceklere damlamaması için en alta (%11,6)
C) Naftalin buharının üste ve alta aynı oranda yayılması için ortada bir yere (%15,8)
D) Naftalin buharının dolabın altına kadar yayılması için en üste (%25,1)
E) Naftalin buharı dolabın her yerine eşit oranda yayılacağından herhangi bir yere (%25,6)

Öğrencilerin % 75'lik kısmı yanlış cevabı işaretleyerek, her türlü buharın gaz tanecikleri gibi sağa sola veya yukarı doğru hareket edeceğini düşünmektedirler. Açığa çıkan gazın yoğunluğu havanın yoğunluğundan fazla olduğu için yere çöker. Genellikle açığa çıkan buhar denilince insanların aklına yukarı doğru uçup giden hava tanecikleri gelir. Naftalin buharının öz kütlesi havanın öz kütlesinden daha büyük olduğu için, katı naftalinden çıkan naftalin buharı aşağı doğru iner. % 25'lik bir kısım doğru cevap olan 'D' şikkını işaretlemişlerdir.

- Soru 2.** I. Sıvıların kaynama noktası, ayırt edici özelliktir.
II. Kaynama süresince sıvının sıcaklığı değişmez..

İçlerinde K, L ve M gibi renksiz sıvılar bulunan üç kap, özdeş ısıtıcılarda ısıtılıyor. Sıvılara ait sıcaklık-zaman eğrileri aşağıdaki gibi bulunuyor. (1981 ÖSS)



Bu grafiklere göre K, L ve M nin aynı sıvı olup olmadığı hakkında ne söylenebilir?

- A) K ile L aynı olabilir, M kesinlikle farklıdır. (%3,3)
B) M ile L aynı olabilir, K kesinlikle farklıdır. (%20,5)
C) K ile M aynı olabilir, L kesinlikle farklıdır. (%47,9)
D) Üçü de aynı sıvı olabilir. (%4,2)
E) Üçü de kesinlikle birbirinden farklıdır. (%20,5)

Bu soruda % 48'lik bir oran doğru cevap olan 'C' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 21'lik bir oran 'B' şıkkını işaretlemiştir Burada öğrenciler sıvıların sıcaklık artışlarının durarak, sıcaklığın sabit olduğu zaman aralığını dikkate alarak aynı sıvıymış gibi düşünmüşlerdir ve yine aynı şekilde % 21'lik bir oran 'E' şıkkını işaretlemiştir. Burada da hem sıcaklık artışının hem de sürelerin farklı olmasından hepsini başka sıvıymış gibi düşünmüşlerdir.

Soru 3. Bir cam şişeyi düzgün olarak kesmek için, şişe bir cam kesici ile kesilir. Çizik üzerine bir bakır tel sarılarak telin artan ucu ısıtılır. Sonra çizik üzerine su damlatılır. Bu işlemde niçin bakır metali kullanılır? (1981 ÖSS)

- A) Bakır ısıyı iyi ilettiğinden (%47,4)
- B) Bakırın genleşme katsayısı, camınkinden büyük olduğundan (%27,4)
- C) Bakır ince tel biçiminde çekilebildiğinden (%2,3)
- D) Bakırın genleşme katsayısı, camınkinden küçük olduğundan (%13,5)
- E) Bakır kolayca bükülebildiğinden (%6,5)

Bu soruda % 47'lik bir oran doğru cevap olan 'A' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 27'lik bir oran 'B' şıkkını işaretlemiştir. Bakırın genleşme katsayısı camınkinden büyük olmasına rağmen esas neden o değildir. Çünkü su damlatılmıştır. Burada öğrenciler, bakırın ısı iletkenliği ve genleşme katsayısı ile ilgili bir kavram yanılgısına düşmüşlerdir.

Soru 4. Serin bir günde, parkta tahta sırada oturmakta olan bir adam, beton bir sıraya geçerse daha fazla üşümeye başlar. Bunun en önemli nedeni hangisidir? (1981 ÖSS)

- A) Betonun ısınma ısısının tahtaninkinden küçük olması. (%46,0)
- B) Betonun özkütlesinin tahtaninkinden büyük olması (%7,9)
- C) Betonun, ısıyı tahtadan daha iyi iletmesi (%11,2)
- D) Betonun ısınma ısısının tahtaninkinden büyük olması (%27,0)
- E) Betonun ısıyı tahtadan daha kötü iletmesi (%7,0)

Bu soruda % 11 oranında doğru cevap işaretlenmiştir. Oran çok düşüktür. Burada da soruda istenilen esas cevabı iyi anlayıp, kavramak gerekir. Diğer iki şıkkın işaretlenme oranı çok yüksektir. % 46'lık bir oranla 99 kişi 'A' şıkkını işaretlemiştir doğru gibi görünen ilk şık işaretlenip diğer şıklar bazen okunmayabiliyor. % 27'lik bir oran, 58 kişi 'D' şıkkını işaretlemiştir.

Betonun tahtaya göre genelde soğuk havalarda daha soğukmuş veya sıcak havalarda daha sıcakmış gibi düşünülmesi, betonun ısınma ısısı tahtanınkinden küçük veya büyük şeklinde düşünülür. Burada esas olan ısı iletkenliğidir.

- Soru 5.** I. Açık hava basıncı
II. Sıvının arılık derecesi
III. Sıvının kütlesi

Açık bir kaptaki ısıtılan bir sıvının kaynama noktası (kaynamaya başladığı sıcaklık) yukarıdakilerden hangilerine bağlıdır? (1982 ÖSS)

- A) Yalnız I (%8,8) B) Yalnız II (%9,3) C) Yalnız III (%7,9)
D) I ve II (%24,2) E) I ve III (%49,8)

Bu soruda % 24'lük bir oran doğru cevap olan 'D' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 50'lik bir oran 'E' şıkkını işaretlemiştir. Öğrencilerin çoğu soruyu tam anlamadan cevaplandırmışlardır ve sıvının kaynama noktasıyla kaynamaya kadar geçen süre arasında yanlış bir bağ kurmuşlardır. Her iki kavramı birbiriyle doğru orantılı olarak düşünmüşlerdir.

Soru 6.

Tablo 2. X, Y ve Z sıvılarının sıcaklık, kütle ve hacimleri

	Sıcaklık (°C)	Kütle(g)	Hacim (cm ³)
X	30	120	100
Y	20	120	100
Z	20	60	50

Çizelgede X, Y ve Z sıvılarının sıcaklıkları, kütleleri ve hacimleri verilmiştir. Öz kütle maddeler için ayırt edici bir özellik olduğuna göre X, Y ve Z sıvılarının aynı türden olup olmayacağı konusunda aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (1985 ÖSS)

- A) X ve Y aynı türden olmayabilir, Z değişik türdendir. (%14,0)
B) Y ve Z aynı türden olabilir, X değişik türdendir. (%37,2)
C) X ve Z aynı türden olabilir, Y değişik türdendir. (%8,4)
D) X, Y ve Z aynı türdendir. (%25,1)
E) X, Y ve Z değişik türdendir. (%11,6)

Bu soruda % 37'lik bir oran doğru cevap olan 'B' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 25'lik bir oran 'D' şıkkını işaretlemiştir. Aynı sıcaklıktaki

maddeler için öz kütle ayırt edici özelliktir. Üçünün öz kütlelerinin de $1,2 \text{ g/cm}^3$ çıkması sıvıların aynı sıvı olduğunu göstermez. Öğrenciler bu soruda sıcaklık farkını gözetmeden her üçünü de aynı cisim gibi düşünerek 'D' şikkını işaretlemiştir.

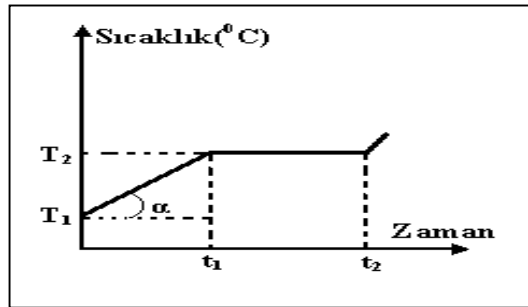
Soru 7. Ağzı açık bir kapta su ısıtılırken hava kabarcıkları çıkar. Bu olay;

- I. Suyun içinde çözünmüş hava vardır.
 - II. Açık hava basıncı azaldıkça, havanın su içindeki çözünürlüğü azalır.
 - III. Sabit basınç altında ısınan gazların hacimleri artar.
- Gerçeklerinden hangisi yada hangileriyle ilgilidir? (1985 ÖSS)

A)Yalnız I (%9,8) B)Yalnız II (%9,3) C)Yalnız III (%22,3) D) I ve II (%34,9) E) I ve III (%21,9)

Burada öğrencilerin % 35'nin II. ifadeyi doğru kabul etmelerinin sebebi, açık hava basıncıyla suyun içinde çözünen hava kabarcıkları ile ilgilidir. Basıncın azalması ve havanın çözünürlüğünün azalmasının bu olayla ilgisi yoktur. Önemli olan su içinde çözünmüş hava olmasıdır. Hatta havanın az ya da çok olması da önemli değildir. Öğrenciler suyun üzerine etki eden açık hava basıncının azalmasıyla suyun içinde daha çok hava kabarcığının çözüneceğini düşünmüşlerdir. Aynı şekilde suyun içinde çözünmüş hava yoksa ısıyı ne kadar artırırsak artıralım dışarıya hava kabarcıkları çıkmaz.

Soru 8.

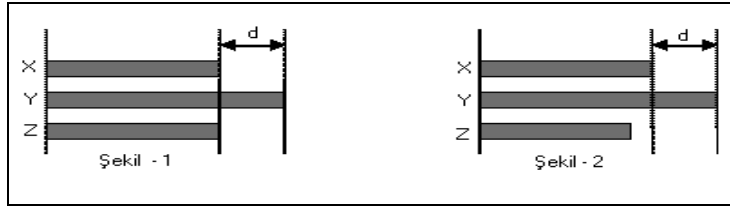


T_1 °C sıcaklığında katı bir maddeye ısı hızı sabit olan bir ocakla ısı verildiğinde sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor. Aynı ortamda aynı katı madde ısı hızı daha yüksek olan bir ocakla ısıtılsaydı, T_2 , t_1 , t_2 ve α niceliklerinden hangileri değişirdi?

A) Yalnız α (%12,6) B) Yalnız T_2 (%9,3) C) t_1 ve t_2 (%18,1) D) t_1 , t_2 ve α (%20,0) E) t_1 , t_2 ve T_2 (%33,0)

Bu soruda % 20'lik bir oran doğru cevap olan 'D' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 33'lük bir oran 'E' şıkkını işaretlemiştir. Burada öğrencilerin, kaynama sıcaklığının maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu, ısıtılan cismin ısı hızına bağlı olmadığını bilmedikleri ortaya çıkmıştır. Grafikte t_1 değerinin küçülmesi, doğrunun yatayla yaptığı α açısının büyümesine neden olur. Buna göre t_1 , t_2 ve α nicelikleri değişir.

Soru 9.



X, Y ve Z metal çubuklarının boyları Şekil-1'deki gibi X ile Z eşit, Y'ninki ise daha büyüktür. Bu çubukların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında birbirlerine göre konumu Şekil-II'deki gibi olmaktadır. Buna göre,

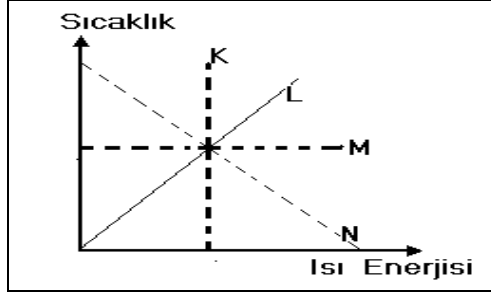
- I. X'in uzama katsayısı, Y'ninkine eşittir.
- II. Y'nin uzama katsayısı, Z'ninkinden büyüktür.
- III. X'in uzama katsayısı, Z'ninkinden büyüktür.

Yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur.

A) Yalnız III (%15,3) B) I ve II (%8,4) C) I ve III (%25,1) D) II ve III (%28,8) E) I, II ve III (%18,1)

Isıtılan cisimlerin boylarında uzama olur. Çubukların boyları uzamıştır fakat Z metal çubuğu X ve Y metal çubuklarına göre biraz daha az uzamıştır. Bu soruda % 15'lik bir oran doğru cevap olan 'A' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 25'lik bir oran 'C' şıkkını, % 29'luk bir oran 'D' şıkkını işaretlemiştir. Yaklaşık öğrencilerin % 85'i bu soruya yanlış cevap vermişlerdir. II. şekildeki Z metal çubuğunun diğerlerine göre daha az uzamasını sanki ilk boyundan kısalma varmış gibi algılama hatasına düşülmüştür.

Soru 10.



Şekildeki K, L, M ve N doğrularından hangileri bir maddenin sıcaklığının ısı enerjisine göre, değişimini gösteren bir grafik olamaz?

- A)Yalnız K (%14,4) B)Yalnız M (%10,7) C)K ve M (%14,4) D) K ve N (%21,9) E) K, M ve N (%31,6)

Bu soruda % 22'lik bir oran doğru cevap olan 'D' şıkkını işaretlemiştir. Fakat bunun yanında % 32'lik bir oran 'E' şıkkını işaretlemiştir. Yaklaşık öğrencilerin % 78'i bu soruya yanlış cevap vermişlerdir. Öğrencilerin çoğu, hal değişim şartlarını hesaba katmamışlar ve M grafiğinin olamayacağı yanılığına düşmüşlerdir. K doğrusu, grafikte ısı sabit iken bir maddenin sıcaklığının sürekli arttığını gösterir. Isı enerjisi almadan bir maddenin sıcaklığının artması mümkün değildir. N doğrusu, ısı enerjisi verildiği halde sıcaklığın azaldığını gösteriyor. Evrende ısı enerjisi verildiği halde soğuyan madde yoktur.

4. SONUÇ

Yapılan çalışmada;

- Öğrencilerin buharlaşma ve öz kütle kavramları arasında yanlış bilgileri vardır.
- Öğrenciler sıcaklığın bir cismin ağırlığına etkisi olduğu şeklinde kavram yanılığına sahiptirler.
- Öğrencilerin ısının iletimi ile genleşme katsayısı arasında kavram yanılığısı bulunmaktadır.
- Öğrenciler bir sıvının kaynama noktası ile kaynama için geçen süre arasında yanlış algıya sahiptirler.

- Öğrencilerde sıcaklık farkının cisimlerin özkütlelerindeki farklılaşmaya yol açmadığı şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.
- Öğrenciler buharlaşma olayında basıncın ve havanın çözünürlüğünün azalmasının etkili olduğu şeklinde bir kavram yanlışlığına sahiptirler.
- Öğrencilerde sıcaklığın artması ile özkütlenin de artacağı şeklinde kavram yanlışlığı bulunmaktadır.
- Öğrenciler bir maddenin kaynama noktasının ısı ve ısıtıcının hızına bağlı olduğu gibi yanlış düşünceye sahiptirler.

Herhangi bir konuda hiçbir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda yanlış bilgiye sahip olmaktan çok daha iyidir. Bu nedenle, kavram yanlışlarının üstesinden gelmek için, öğrencilerin sahip olduğu sınırlı, yanlış bilgilerine daha iyi açıklamalar içeren yeni bilgiler sunulmalıdır. Böylece eğitimcilerin ve eğitim programcılarının bulunan kavram yanlışlarını çok iyi bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca eğitimcilerin, eğitim sürecinde dikkatli olmaları da oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- 1 Anderson, C. W. ve Smith, E. L., Teaching Science In V. Richardson – Koehler (Ed.), Educator's Handbook: A Research Perspective, P. 84 – 111. New York, Longman. (1987)
2. Ayas, A., Coştu, B., Lise 1 Öğrencilerinin Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Seviyeleri, Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, ss. 270–280, (2001)
3. Baki, A., Cebirle İlgili Dört İşlem Yanlışlarının Değerlendirilmesi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül 1998, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, M.E.B. ÖYGM, 46-55. (1999)
4. Clough, E. E., Driver, R., Secondary Students' Conceptions of the Conduction of Heat: Bringing Together Scientific and Personal Views, Physics Education, S. 20, ss.176–182. (1985)
5. Erickson, G.L., Children's Viewpoints of Heat: A Second Look, Science Education, S.64(3), ss.323–336. (1980)
6. Harrison, A. G., Grayson, D., Treagust, D. F., Investigating a Grade 11 Student's Evolving Conceptions of Heat and Temperature. Journal of Research in Science Teaching, S.36(1), ss. 55–87. (1999)
7. Helm, H. ve Novak, J. D., Proceeding of International Seminar on Misconception in Science and Mathematics. Ithaca, New York : Cornell University. (1983)

8. Karakuyu, Y., Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık ile ilgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi-Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, (2006)
9. Kesidou, S., Duit, R., Students Conceptions of the Second Law of Thermodynamics- An Interpretive Study. *Journal of Research in Science Teaching*, S.30(1), ss. 85-106. (1993)
10. Koray, Ö. Ve Bal, Ş., Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1),83-90. (2002)
11. Lewis, E. L., Linn, M. C., Heat Energy and Temperature Concepts of Adolescents, Adults, and Experts: Implications for Curricular Improvements. *Journal of Research in Science Teaching*, S.31(6), ss.657-677. (1994)
12. Marioni, C., Aspects of Student's Understanding in Classroom Setting : Case Studies on Motion and Inertia. *Physics Education*, 24, p. 273-277. (1989)
13. Riche, R. D., Strategies for Assisting Students Overcome Their Misconceptions in High School Physics. *Memorial University of Newfoundland Education*, 6390. (2000)
14. Senemoğlu, N., Kuramdan Uygulamaya Gelişim ve Öğrenme. *Ankara Gazi Kitabevi. Ankara.* (2001)
15. Stepan, J., Targetting Students' Science Misconcepts: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model. *Riverview, Fla.: Idea Factory.* (1996)
16. Yağbasan, R., Güneş, B., Özdemir, İ.E., Temiz, B.K., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y., Tunç, T., *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu Fizik. Gazi Kitabevi. Ankara.* 59s (2006)
17. Yılmaz, Ö., Kavramsal Değişim Metinleri İle Verilen Kavram Haritalarının Hücre Bölünmesi Ünitesini Anlamadaki Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara ODTÜ Fen bilimleri Eğitimi Bölümü.* (1998)
18. Yürük, N. Çakır, Ö.S. ve Geban, Ö., Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücresel Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi 6-8 Eylül Ankara.* (2000)